

CIVICA
BIBLIOTECA
BERIO
GENOVA
Gen.
XIX
Misc.
B
4
2

Sur l'existence de vallées submergées dans le golfe de Gênes;

Par M. A. ISSEL.

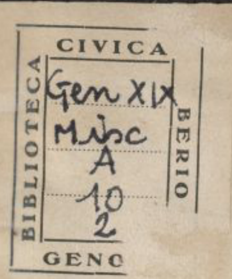
« Le bateau à vapeur de la marine royale italienne *Washington*, commandé par le capitaine de vaisseau J.-B. Magnaghi, a relevé récemment avec beaucoup de soin et de détails l'hydrographie du golfe de Gênes, qui n'était connue que par des sondages clairsemés déjà anciens. Il est résulté de ce travail une nouvelle carte hydrographique très riche d'indications que j'ai pu consulter, grâce à l'obligeance du capitaine Magnaghi.

» Les courbes qui servent à indiquer les lignes d'égale profondeur sont tracées sur cette carte avec toute l'exactitude possible d'après les règles que l'on suit en topographie pour la construction des courbes horizontales; elles donnent, par conséquent, une idée très complète de la configuration du fond. Certains détails topographiques que l'on peut facilement apprécier par ce moyen se rattachent à un phénomène des plus intéressants au point de vue de la Géologie; c'est pourquoi j'essayerai d'en rendre compte.

» On sait que le golfe de Gênes est limité par une côte abrupte et rocheuse, souvent même taillée à pic, dont la forme arquée est due à la direction dominante des chaînes de montagnes qui bordent le littoral. Les montagnes sont moins élevées à l'est qu'à l'ouest.

» Tandis que la chaîne principale de l'Apennin n'atteint qu'un maximum de 1803^{m} au Mésurasca (Ligurie orientale) et seulement 1598^{m} au mont Antola, au nord-est de Gênes, les pics d'une altitude supérieure à 2000^{m} sont assez nombreux dans les Alpes maritimes, à l'extrémité occidentale de la Ligurie, et l'un d'eux, le Mongioie, s'élève à 2631^{m}. A l'est comme à





l'ouest, le versant maritime des montagnes est plus rapide et plus escarpé que le versant opposé.

» Le fond de la mer est, comme d'habitude, la contre-partie du littoral; les profondeurs sont d'autant plus considérables que les montagnes de la côte plus voisine sont plus élevées. Depuis Menton jusqu'à Voltri le fond descend beaucoup plus rapidement que depuis Voltri jusqu'au golfe de la Spezia; en effet, la courbe de 50^{m} passe au large de l'île Palmaria de 3 milles environ, puis se replie vers la côte pour se maintenir à une distance moyenne de 1 mille jusqu'à la hauteur de Voltri, et de ce point jusqu'à Menton elle se rapproche bien davantage du littoral. Cette ligne présente de légères sinuosités dirigées vers la terre devant les embouchures des torrents Polcevera, Bisagno, Argentina, Nervia, Roia et autres.

» La ligne de 200^{m} passe assez loin de la côte, vers l'extrémité orientale du golfe (à 7 milles environ de l'île de Palmaria), pousse une pointe vers le cap Mesco, puis s'éloigne un peu du rivage de la partie moyenne du golfe pour se rapprocher de terre depuis Voltri jusqu'à Menton; sa distance de ce dernier point est encore de $6\frac{1}{2}$ milles. Cette ligne offre des sinuosités profondes, toujours dirigées vers le littoral, devant les embouchures des torrents que je viens de nommer et de plusieurs autres.

» La ligne de 500^{m} passe à 25 milles au sud-ouest de la Spezia, mais son éloignement diminue jusqu'à la hauteur de Moneglia; de ce point elle suit presque régulièrement les méandres de la ligne de 200^{m}, dont elle se rapproche peu à peu depuis Voltri jusqu'à Menton. Les sinuosités dont il a été question à propos des lignes précédentes se répètent dans celle-ci.

» Dans certaines parties du golfe les lignes de 50^{m} et de 200^{m}, et surtout celles de 200^{m} et de 500^{m}, sont extraordinairement voisines. En face du cap de Noli, par exemple, la distance des deux dernières n'est plus que d'un demi-mille.

» La ligne de 1000^{m}, qui est très irrégulière, passe au sud de Gênes, près du centre du golfe, puis remonte vers la côte occidentale qu'elle suit à une distance variable de 8 à 14 milles. Certaines sinuosités de la ligne de 500^{m}, celles entre autres qui correspondent aux embouchures de la Polcevera, de la Roia et de la Nervia, s'accusent encore faiblement dans la ligne de 1000^{m}.

» La ligne de 2000^{m} enfin limite une dépression sous-marine qui se développe du nord-est au sud-ouest, parallèlement à la côte de Noli à Ven-

timiglia; elle passe à 12 milles seulement de la terre, à la hauteur des caps de San Lorenzo et de l'Arma.

» Au sud-ouest de Gênes, près de la corde de l'arc formé par le rivage du golfe, on trouve la profondeur maximum de 2081^{m}; à quelques milles vers le sud-ouest, mais déjà en dehors du golfe, la profondeur s'accroît de 200^{m} à 300^{m}.

» Ce qu'il y a de plus remarquable dans les observations que j'ai rapportées, c'est que les vallées de presque tous les cours d'eau de la Ligurie occidentale, notamment du Bisagno, de la Polcevera, du Quiliano, de l'Aquila, du Merula, de l'Arma, de l'Argentina ou Taggia, du Nervia et du Roia, se continuent dans des vallées sous-marines qui conservent sensiblement la même direction, et sont bien distinctes jusqu'à la profondeur de 900^{m} au moins; c'est aussi que le rapprochement extraordinaire des lignes de côtes de 200^{m} et de 500^{m}, sur quelques parties de leur parcours, indique l'existence de véritables terrasses submergées.

» Les deux vallées qui correspondent l'une au Bisagno, l'autre à la Polcevera, mesurent, à 4 milles au large, la première 500^{m}, la seconde 592^{m} de profondeur; et le seuil qui les sépare à la même distance de la terre n'a pas plus de 135^{m} de profondeur. La dépression par laquelle se continue la vallée de la Roia atteint, à 1 mille et $\frac{3}{4}$ du rivage, 536^{m} de profondeur, tandis que des deux côtés le fond se relève à 200^{m} environ. Un peu plus au large, à 4 milles et $\frac{1}{8}$, le fond de la vallée descend à 931^{m}, et les berges mesurent des deux côtés 445^{m} et 410^{m}. Ces exemples suffisent pour démontrer qu'il s'agit d'un fait bien constaté.

» Les vallées torrentielles du Bisagno, de la Polcevera, du Merula, de l'Arma, de l'Argentina et de la Nervia, qui se continuent ainsi au-dessous du niveau de la mer, sont toutes creusées dans la formation éocène, surtout dans les calcaires marneux à fucoïdes et les schistes argileux du ligurien. La vallée du Quiliano traverse des schistes cristallins, du permien, des marnes et des sables pliocènes. L'Aquila coule à travers un calcaire helvétien et une formation triasique (calcaires dolomitiques et schistes talqueux). La vallée de la Roia coupe une série de terrains très variés, au point de vue lithologique et chronologique qui va depuis le permien jusqu'au pliocène.

» Les détails bathymétriques dont je viens de rendre compte s'expliquent facilement si l'on admet que le golfe de Gênes, anciennement émergé en grande partie, a été parcouru par des rivières torrentielles, occupant de grandes vallées plus développées que les vallées actuelles.

» Un affaissement de la Ligurie, postérieur à la dernière phase du creusement de ces vallées, et qu'on peut évaluer à 900^{m}, s'est ensuite effectué à une époque récente. Le phénomène s'étant produit graduellement et ayant subi des phases de ralentissement ou d'arrêt, il en est résulté que les plate-formes littorales, dues à l'action mécanique des vagues, ont formé des terrasses, aujourd'hui submergées. »

(24 janvier 1887.)

Sur l'époque du creusement des vallées submergées du golfe de Gênes;

Par M. A. ISSEL.

« J'ai établi, dans une Note précédente (¹), l'existence dans le golfe de Gênes de vallées submergées (en continuation avec les vallées actuelles de la Ligurie occidentale) dont la connaissance est due aux recherches hydrographiques, très exactes et très détaillées, exécutées par une Commission d'officiers de la Marine italienne, sous la direction du capitaine de vaisseau Magnaghi. J'ai ajouté que cette configuration du fond de la mer ne pouvait être produite que par un affaissement de la côte.

» Cette explication fait naître tout naturellement un problème difficile à résoudre. A quelle époque se sont produits le creusement et l'affaissement successifs des vallées aujourd'hui submergées? Afin de répondre à cette question, je procéderai d'abord par élimination.

» Les phénomènes dont il s'agit ne pourraient remonter aux temps antérieurs au miocène, car les contournements et les redressements que l'on observe dans les formations de l'étage ligurien des Apennins prouvent que les changements survenus depuis lors dans la configuration du pays n'ont rien laissé subsister de l'ancien régime orographique et hydrographique; souvent les fonds des plis synclinaux des couches de l'éocène supérieur sont devenus les cimes des montagnes actuelles, et les faîtes des anticlinaux, tronqués par l'érosion, correspondent aux parties les plus déprimées de la contrée. La même raison nous oblige à exclure le tongrien, dont les couches d'eaux douce et marines alternantes s'élèvent jusqu'à 732^{m} d'altitude au nord-est de Savone. Le creusement des vallées ne pour-

(¹) Voir ci-dessus, p. 1.

rait pas s'être produit non plus depuis l'aquitanien jusqu'au tortonien, parce que les terres qui entourent le golfe de Gênes ont été toujours plus ou moins immergées pendant la durée de cette longue succession de temps. Comme les formations de l'astien accusent aussi (à l'exception de quelques couches peu importantes de la série supérieure) un régime franchement marin, nous sommes conduits par nécessité à attribuer la formation des vallées au messinien ou au quaternaire, c'est-à-dire aux époques qui ont été caractérisées, dans le pays qui nous occupe, par une émersion considérable. Mais, si l'on trouve sur les côtes de la Ligurie des preuves nombreuses d'un mouvement ascensionnel subi par la contrée depuis le pliocène inférieur, on n'y aperçoit point de trace d'un affaissement énorme postérieur à cette période, qui aurait fait descendre les anciennes vallées à plus de 900^{m} de profondeur.

» Les dépôts littoraux de l'astien supérieur et du quaternaire le plus ancien sont des plages émergées dont l'existence est incompatible avec l'hypothèse d'un affaissement postérieur. Enfin, on trouve des restes de mammifères appartenant au quaternaire ancien dans des grottes littorales creusées évidemment par la mer (dans celles de Verezzi et de Galusso par exemple); or cela serait impossible si un affaissement considérable avait eu lieu après le pliocène.

» C'est bien au messinien par conséquent que doit être attribuée la formation des grandes vallées du golfe de Gênes. Elles furent creusées dans une contrée montueuse, qui occupait la plus grande partie de ce golfe, et se réunissait probablement, par les îles Gorgona et Capraia, à la Corse, qui n'était point séparée de la Sardaigne. Pendant le messinien, non seulement la Ligurie, mais l'Italie tout entière, avec une grande partie du bassin de la Méditerranée, éprouvèrent un mouvement général d'ascension qui avait déjà commencé dans l'époque précédente. Les couches de marnes gypseuses de Stradella, les schistes et lignites du Tortonais, de Caniparola et de Sarzanello accusent l'existence d'anciennes terres émergées traversées par des cours d'eau importants. Ces terres, avec leurs collines et leurs vallées, furent envahies par la Méditerranée à la fin du messinien et, pendant l'astien, le régime maritime régna sans contraste jusqu'à l'âge des poudingues supérieurs de l'astien.

» L'affaissement qui fit disparaître le pays messinien fut au moins de 1250^{m}, car sa mesure est donnée par la somme des chiffres qui expriment la profondeur maximum des vallées sous-marines et l'altitude des couches du pliocène marin sur la côte voisine. Nous avons vu que le prolongement

de la vallée de la Roia descend à plus de 900^{m} de profondeur; or l'astien de Castel d'Appio, sur le même torrent, atteint à peu près 350^{m} d'altitude.

» On pourrait se demander pourquoi les vallées sous-marines ne furent point comblées par les sédiments du pliocène. Peut-être la rapidité du mouvement ne laissa pas le temps aux dépôts de se former, d'autant plus que le fond de ces vallées descendit à une profondeur à laquelle la sédimentation est très lente.

» Les estuaires pliocènes de la Roia, de la Nervia, de la Neva, de l'Argentina et de plusieurs autres torrents, d'ailleurs, ont été remplis en grande partie par des dépôts argileux et sableux, dont il ne reste aujourd'hui que quelques lambeaux isolés épargnés par l'érosion.

» Ce qui précède est une confirmation évidente des observations que faisait ici même M. Hébert ([1]).

» Je considère, écrivait-il, comme extrêmement probable, sinon comme démontré, qu'une partie notable de la Méditerranée a dû être émergée à l'époque de l'*Hipparion*.

» La mer pliocène a recouvert les dépôts du miocène supérieur, mais seulement dans le voisinage de la Méditerranée actuelle, laissant à sec le bassin du Danube; ses dépôts, qu'il est facile de suivre sur tout le pourtour, sont essentiellement marins. Or, en Italie comme en France, les sédiments marins sont recouverts par une nouvelle nappe de conglomérats à galets roulés, où abondent les Mastodontes et l'*Elephas meridionalis*. C'est une faune terrestre non moins remarquable que la précédente et dont le développement, comme l'extinction, semble être dû à des phénomènes analogues à ceux de la période miocène. Ici encore, il n'est point illogique de supposer qu'une partie plus ou moins étendue de la Méditerranée ait pu être émergée à la fin de la période pliocène.

» Il est difficile de s'expliquer pourquoi les fonds de la partie orientale du golfe de Gênes n'offrent point de dépressions correspondantes aux cours d'eau qui y aboutissent. Il ne faut pas chercher la raison de cette différence dans la constitution géologique et lithologique du littoral, qui est exactement la même depuis la Polcevera jusqu'au Petronia et change fort peu du Petronia au Monte Biassa, près de la Spezia.

» Il est vrai que les cours d'eau de la Ligurie orientale, excepté la Magra qui coule à son extrême limite, sont très peu importants. D'autre part, la Magra verse dans le golfe des eaux abondantes et limoneuses, dont les apports, entraînés par le courant littoral de l'est à l'ouest, ont probable-

---

([1]) *Observations sur l'état de la Méditerranée à la fin de l'époque tertiaire* (*Comptes rendus*, t. XCIII, p. 1117; 1881).

ment comblé bien vite les vallées sous-marines, si toutefois elles existaient. A cause de la direction du courant littoral, les apports du Var ne pourraient pas avoir produit le même résultat par rapport aux dépressions de la Roia et de la Nervia. La Ligurie enfin a subi, sans doute, à la fin de l'ère tertiaire et même après, des oscillations bien plus fortes à l'occident qu'à l'orient; en effet, ses montagnes sont de ce côté moins élevées et les seules formations post-éocènes qui s'y observent (sans compter le quaternaire) sont les assises messiniennes de Caniparola et Sarzanello dont l'altitude ne dépasse point 200^{m}. Les couches du pliocène marin, là où elles paraissent (dans la Ligurie orientale) ne sont élevées que de quelques mètres sur la mer. »

(31 janvier 1887.)



GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.
12764 Paris — Quai des Augustins, 55.

